

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 3月29日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-095789

出 願 人
Applicant(s):

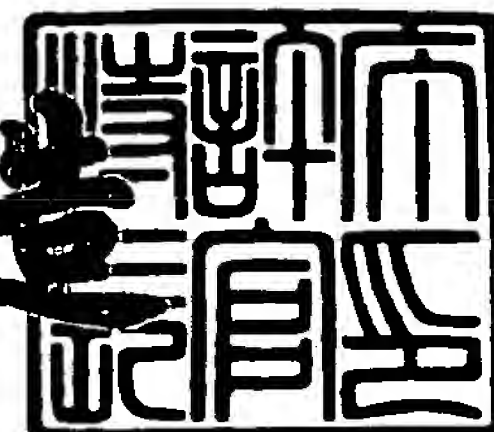
株式会社日立製作所

出
願
番
号
2001-095789

2001年 7月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3063893

【書類名】 特許願

【整理番号】 K00019501

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/06 306

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

【氏名】 荒川 敬史

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内

【氏名】 渡辺 治明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内

【氏名】 岡見 吉規

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100083552

【弁理士】

【氏名又は名称】 秋田 収喜

【電話番号】 03-3893-6221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014579

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

特 2 0 0 1 - 0 9 5 7 8 9

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 バックアップ処理方法及びその実施システム並びにその処理プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップするバックアップ処理方法において、

計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な複数の資源の中からその状態が使用可能であることを示している資源を選択するステップと、前記選択された資源間の経路を形成する為の複数のスイッチ装置の中からその状態が使用可能であることを示しているスイッチ装置を選択するステップと、

前記選択により、当該計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な資源及び経路が複数系統分確保された場合に、前記確保された資源及び経路を用いてバックアップ処理を行うステップとを有することを特徴とするバックアップ処理方法。

【請求項 2】 前記確保された複数の資源及び経路を用いてバックアップ処理を行い、バックアップ中に障害が発生しなかったバックアップ処理が少なくとも 1 系統ある場合に当該バックアップ処理を成功とすることを特徴とする請求項 1 に記載されたバックアップ処理方法。

【請求項 3】 前記確保された複数の資源及び経路の内の少なくとも 1 系統を用いてバックアップ処理を行い、そのバックアップ処理中に障害が発生した場合に、他の資源及び経路を用いて当該バックアップ処理を続行することを特徴とする請求項 1 に記載されたバックアップ処理方法。

【請求項 4】 前記バックアップ処理をバックアップ指示コマンドの処理により実行してそのバックアップ指示コマンドの処理結果により当該バックアップ処理の障害を検出することを特徴とする請求項 3 に記載されたバックアップ処理方法。

【請求項 5】 前記バックアップ指示コマンドは、対象データのバックアップ処理を複数回のコピーに分割して行わせるものであることを特徴とする請求項 4 に記載されたバックアップ処理方法。

【請求項 6】 前記バックアップ処理により格納されたバックアップデータとその格納場所との対応情報を保持することを特徴とする請求項 2 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載されたバックアップ処理方法。

【請求項 7】 前記バックアップ処理の中で障害が発生しなかったバックアップ処理により格納されたバックアップデータとその格納場所との対応情報を保持することを特徴とする請求項 2 に記載されたバックアップ処理方法。

【請求項 8】 前記格納されたバックアップデータとその格納場所との対応情報を用いてバックアップデータの格納場所を取得し、データのリストア処理を行うことを特徴とする請求項 6 または請求項 7 のいずれかに記載されたバックアップ処理方法。

【請求項 9】 計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップするバックアップ処理システムにおいて、

計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な複数の資源の中からその状態が使用可能であることを示している資源を選択する資源選択処理部と、前記選択された資源間の経路を形成する為の複数のスイッチ装置の中からその状態が使用可能であることを示しているスイッチ装置を選択する経路選択処理部と、

前記選択により、当該計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な資源及び経路が複数系統分確保された場合に、前記確保された資源及び経路を用いてバックアップ処理を行うバックアップ処理部とを備えることを特徴とするバックアップ処理システム。

【請求項 1 0】 計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップするバックアップ処理システムとしてコンピュータを機能させる為のプログラムにおいて、

計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な複数の資源の中からその状態が使用可能であることを示している資源を選択する資源選択処理部と、前記選択された資源間の経路を形成する為の複数のスイッチ装置の中からその状態が使用可能であることを示しているスイッチ装置を選択する経路選択処理部と、

前記選択により、当該計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な資源及び経路が複数系統分確保された場合に、前記確保された資源及び経路を用いてバックアップ処理を行うバックアップ処理部としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はオンライン処理やバッチ処理を実行する情報処理システムのデータをバックアップするバックアップ処理システムに関し、特にバックアップ処理中に障害が発生した場合にバックアップ処理時間の増加を防止するバックアップ処理システムに適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

銀行や証券会社等の情報処理システムでは、オンライン処理やバッチ処理が、プログラムのバグや記憶装置の障害等によって異常終了し、データを矛盾した状態にしてしまうことがある。また、情報処理システムに携わる人間の人為的ミスによって大切なデータを消去してしまうことがある。このような状態になった情報処理システムを回復する為に、データの矛盾を解消して途中で止まった処理を再開させたり、或いは、途中で止まった処理をもう一度やり直したりする為の手段がいくつか知られている。その内の一つの手段にバックアップとリストアによる回復手段がある。

【0003】

バックアップとリストアによる回復処理では、例えば、データベースシステムの場合、磁気テープ等の記憶媒体に定期的にデータのバックアップが取得される。システムに障害が発生した場合は、磁気テープに取得されたバックアップから記憶装置にデータをリストアし、ログファイルを使用して適切なポイントまで記憶装置のデータを再構築する。このような処理により、データベースのデータを適切な状態に回復し、データベース処理を再開させることができる。

【0004】

バッチ処理の場合には、処理の開始に先立って磁気テープにデータのバックアップが取得される。バッチ処理の開始後、処理が異常終了した場合、磁気テープからデータがリストアされ、記憶装置のデータがバッチ処理を開始する前の状態に戻される。その後、バッチ処理が最初から再実行される。

【 0 0 0 5 】

また特開 2 0 0 0 - 2 4 2 4 3 7 号公報にはバックアップ対象のデータへのアクセスを妨げない様に、前記データのコピーに対してバックアップを取得するべく、記憶装置内でデータのコピーを作成する記憶装置システムが示されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来技術では、バックアップ処理中に磁気テープドライブの障害や磁気テープの障害の為に、バックアップ処理が異常終了することがある。このような場合、別の磁気テープドライブと別の磁気テープを用意して、バックアップ処理をやり直すことになる為、バックアップ処理時間が延びてしまうという問題がある。

【 0 0 0 7 】

近年、情報処理システムが保持するデータは急激に増加しており、バックアップを必要とするデータ量も大きくなっている一方で、オンライン業務に与える影響を最小にする為に、バックアップ処理に許される時間も短縮されている。このような情報処理システムでは、バックアップ処理のやり直しにかかる時間が大きくなってしまい、定められた時間内にバックアップが完了せず、オンライン業務等に影響を与えてしまうという問題が発生する。

【 0 0 0 8 】

特開 2 0 0 0 - 2 4 2 4 3 7 号公報に示されている様に対象データのコピーを作成して、前記コピーに対してバックアップを取得する場合は、オンライン業務等に与える影響は軽減できるが、磁気テープドライブやデータ転送路等の資源の使用時間はやはり大きく、バックアップ処理の異常終了とやり直しにより例えば 1 日の内に完了すべきバックアップ処理を全て完了することができないという問題が発生する。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は上記問題を解決し、バックアップ処理中に障害が発生してもバックアップ処理に必要な時間の増加を抑えることが可能な技術を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップするバックアップ処理システムにおいて、計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な資源及び経路を動的に複数系統分確保してバックアップ処理を行うものである。

【 0 0 1 1 】

本発明のバックアップ処理システムでは、まず計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な複数のバックアップサーバやライブラリ装置等の資源の状態を管理しておき、それらの資源の中からその状態が使用可能であることを示している資源を選択した後、前記選択された資源間の経路を形成する為の複数のスイッチ装置の中からその状態が使用可能であることを示しているスイッチ装置を選択する。

【 0 0 1 2 】

次に、前記選択の結果、当該計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な資源及び経路が複数系統分確保されたかどうかを調べ、前記資源及び経路が複数系統分確保された場合に、その確保された資源及び経路を用いてバックアップ処理を行う。

【 0 0 1 3 】

前記バックアップ処理の際には、前記確保された複数の資源及び経路を用いてバックアップ処理を行い、バックアップ中に障害が発生しなかったバックアップ処理が少なくとも1系統ある場合に当該バックアップ処理を成功としたり、また、前記確保された複数の資源及び経路の内の少なくとも1系統を用いてバックアップ処理を行い、そのバックアップ処理中に障害が発生した場合に、他の資源及び経路を用いて当該バックアップ処理を続行する処理を行う。

【 0 0 1 4 】

以上の様に本発明のバックアップ処理システムによれば、計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な資源及び経路を動的に複数系統分確保してバックアップ処理を行うので、バックアップ処理中に障害が発生してもバックアップ処理に必要な時間の増加を抑えることが可能である。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下に計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする一実施形態のバックアップ処理システムについて説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 は本実施形態のバックアップ処理システムの概略構成を示す図である。図 1 に示す様に本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 は、資源選択処理部 4 0 1 と、経路選択処理部 4 0 2 と、バックアップ処理部 4 0 3 と、リストア処理部 4 0 4 とを有している。

【 0 0 1 7 】

資源選択処理部 4 0 1 は、ホスト 1 0 0 の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な複数のバックアップサーバ 3 0 0、ライブラリ装置 5 0 0、テープ 5 1 0 等の資源の中からその状態が使用可能であることを示している資源を選択する処理部である。

【 0 0 1 8 】

経路選択処理部 4 0 2 は、前記選択された資源間の経路を形成する為の複数の F C スイッチ 6 0 0 の中からその状態が使用可能であることを示している F C スイッチ 6 0 0 を選択する処理部である。バックアップ処理部 4 0 3 は、前記選択により、ホスト 1 0 0 の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な資源及び経路が複数系統分確保された場合に、前記確保された資源及び経路を用いてバックアップ処理を行う処理部である。

【 0 0 1 9 】

リストア処理部 4 0 4 は、前記バックアップ処理により格納されたバックアップデータとその格納場所との対応情報を用いてバックアップデータの格納場所を

取得し、データのリストア処理を行う処理部である。

【 0 0 2 0 】

バックアップマネージャ 4 0 0 を資源選択処理部 4 0 1、経路選択処理部 4 0 2、バックアップ処理部 4 0 3 及びリストア処理部 4 0 4 として機能させる為のプログラムは、CD-ROM等の記録媒体に記録され磁気ディスク等に格納された後、メモリにロードされて実行されるものとする。なお前記プログラムを記録する記録媒体はCD-ROM以外の他の記録媒体でも良い。また前記プログラムを当該記録媒体から情報処理装置にインストールして使用しても良いし、ネットワークを通じて当該記録媒体にアクセスして前記プログラムを使用するものとしても良い。

【 0 0 2 1 】

このシステムはホスト 1 0 0、記憶装置 2 0 0、バックアップサーバ 3 0 0、バックアップマネージャ 4 0 0、ライブラリ装置 5 0 0、ファイバチャネルスイッチ装置である FC スイッチ 6 0 0、バックアップ指示コマンドによりホスト 1 0 0 のデータをコピーするコピー装置 6 1 0 から構成される。

【 0 0 2 2 】

ホスト 1 0 0 とバックアップサーバ 3 0 0 とバックアップマネージャ 4 0 0 と FC スイッチ 6 0 0 はネットワーク 8 0 0 で接続されている。更にホスト 1 0 0 と記憶装置 2 0 0 とバックアップサーバ 3 0 0 とバックアップマネージャ 4 0 0 とライブラリ装置 5 0 0 とコピー装置 6 1 0 は、FC スイッチ 6 0 0 から構成される、データ転送用の経路であるストレージエリアネットワークの SAN 7 0 0 によって接続されている。

【 0 0 2 3 】

ホスト 1 0 0 にはバックアップ処理の為にホスト 1 0 0 のアプリケーションソフトやデータベース管理ソフトを制御するバックアップエージェント 1 1 0 が存在する。記憶装置 2 0 0 は、ホスト 1 0 0 の要求に従って、ホスト 1 0 0 が使用するデータの記録／再生を行う機能を有する。単体の磁気ディスク装置や RAID (Redundant Array of Inexpensive Disk) 構成をとる制御装置付磁気ディスク装置等が、記憶装置 2 0 0 に該当する。

【 0 0 2 4 】

ライブラリ装置 5 0 0 は、複数のテープ 5 1 0 を有し、外部からの制御によって選択されたテープ 5 1 0 に対し、接続されたデバイスからのリード／ライト要求に基づいてデータの再生／記録を行い、以下に説明する処理ではホスト 1 0 0 が使用する記憶装置 2 0 0 に格納されたデータのコピー（バックアップデータ）を格納する。

【 0 0 2 5 】

ホスト 1 0 0 とバックアップサーバ 3 0 0 とバックアップマネージャ 4 0 0 は、処理を行う為のメモリや CPU 等、計算機において必ず存在する構成要素を有するが、本実施形態においては重要ではない為、ここでは明記しない。

【 0 0 2 6 】

以下に説明する処理では、バックアップマネージャ 4 0 0 は、スケジュールに基づいて記憶装置 2 0 0 に格納されたデータのバックアップ処理に必要な資源を多重に確保し、バックアップサーバ 3 0 0 にバックアップ処理の実行を指示して、既定の時間内の前記データのバックアップ処理を実現する。

【 0 0 2 7 】

図 2 は本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 が保持するバックアップ処理情報 4 1 0 の一例を示す図である。図 2 の処理番号はそれぞれのバックアップ処理を示す番号である。日時はスケジューリングされたバックアップを開始する日時を示す。対象は記憶装置 2 0 0 に格納されたバックアップ対象のデータを示す情報であり、論理または物理ボリュームを識別する情報やファイル名（識別子）やデータベーステーブル名（識別子）等が指定される。

バックアップマネージャ 4 0 0 は、図 3 ～図 6 に例示する各種情報を保持して、前記の各種資源を管理する。

【 0 0 2 8 】

図 3 は本実施形態のバックアップサーバ情報 4 2 0 の一例を示す図である。図 3 のサーバ番号はバックアップサーバ 3 0 0 を識別する番号である。サーバ名はバックアップサーバ 3 0 0 を識別する名前（識別子）である。状態は、バックアップサーバ 3 0 0 がバックアップ処理に現在使用可能か使用中か使用不可かを示

す。処理番号は当該バックアップサーバ300がバックアップ処理中である場合に、実行中のバックアップ処理を示し、バックアップ処理情報410の処理番号に対応する。ストリーム番号はバックアップ処理について後述の様に多重に行われるデータのコピーを区別する為の番号である。

【0029】

図4は本実施形態のライブラリ装置情報430の一例を示す図である。図4のライブラリ装置番号はライブラリ装置500を識別する番号である。ライブラリ装置名はライブラリ装置500を識別する名前（識別子）である。状態、処理番号、ストリーム番号については上記のバックアップサーバ情報420と同様に、ライブラリ装置500とバックアップ処理の関係を示すものである。

【0030】

図5は本実施形態の各ライブラリ装置が保有するテープに関するテープ情報440の一例を示す図である。バックアップマネージャ400は、テープ情報440を各ライブラリ毎に保持する。テープ番号は各ライブラリ装置500においてテープ510を識別する番号である。状態、処理番号、ストリーム番号については上記のバックアップサーバ情報420と同様に、テープ510とバックアップ処理の関係を示すものである。

【0031】

図6は本実施形態のFCスイッチ情報450の一例を示す図である。図6のFCスイッチ番号はFCスイッチ600を識別する番号である。FCスイッチ名はFCスイッチ600を識別する名前（識別子）である。状態、処理番号、ストリーム番号については上記のバックアップサーバ情報420と同様に、FCスイッチ600とバックアップ処理の関係を示すものである。

【0032】

図7は本実施形態のバックアップマネージャ400が行うバックアップ処理の処理手順を示すフローチャートである。

図8は本実施形態のバックアップマネージャ400が行うバックアップ処理の続きを示す図である。バックアップマネージャ400が行うバックアップ処理を図7及び図8を用いて説明する。

【 0 0 3 3 】

バックアップマネージャ 4 0 0 は、バックアップ処理情報 4 1 0 に設定されている日時に基づき、バックアップ対象に対するバックアップ処理を開始する（ステップ 1 0 0 0）。バックアップマネージャ 4 0 0 は、ホスト 1 0 0 のバックアップエージェント 1 1 0 にバックアップ準備を指示する（ステップ 1 0 1 0）。

【 0 0 3 4 】

バックアップマネージャ 4 0 0 の資源選択処理部 4 0 1 は、バックアップサーバ情報 4 2 0 を用いて、状態が使用可能なバックアップサーバ 3 0 0 から上記のバックアップ処理に使用可能なバックアップサーバ 3 0 0 を選択し、更にバックアップマネージャ 4 0 0 の資源選択処理部 4 0 1 は、バックアップサーバ情報 4 2 0 において、選んだバックアップサーバ 3 0 0 の状態を使用中にし、前記バックアップ処理を示すバックアップ番号と、ストリーム番号「0」を設定する（ステップ 1 0 2 0）。以下、このバックアップサーバ 3 0 0 をバックアップサーバ「0」と表記する。

【 0 0 3 5 】

同様にバックアップマネージャ 4 0 0 の資源選択処理部 4 0 1 は、ライブラリ装置情報 4 3 0 とテープ情報 4 4 0 を用いて、上記のバックアップ処理に使用可能なライブラリ装置 5 0 0 に存在するテープ 5 1 0 を選択し、それぞれの状態を使用中にして前記バックアップ番号と、ストリーム番号「0」を設定する（ステップ 1 0 3 0）。以下、このライブラリ装置 5 0 0 とテープ 5 1 0 をそれぞれライブラリ装置「0」、テープ「0」と表記する。

【 0 0 3 6 】

またバックアップマネージャ 4 0 0 の経路選択処理部 4 0 2 は、記憶装置 2 0 0 とバックアップサーバ「0」とライブラリ装置「0」との経路を形成する FC スイッチ 6 0 0 を選択し、FC スイッチ情報 4 5 0 において選択した FC スイッチ 6 0 0 の状態を使用中にして前記バックアップ番号と、ストリーム番号「0」を設定する（ステップ 1 0 4 0）。

【 0 0 3 7 】

次いでバックアップマネージャ 4 0 0 の経路選択処理部 4 0 2 は、上記と同様

の選択と設定をバックアップサーバ300とライブラリ装置500とテープ510とFCスイッチ600についてストリーム番号「1」として繰り返し、他のバックアップの経路を確保する（ステップ1050～1070）。この処理で選択されたバックアップサーバ300とライブラリ装置500とテープ510をそれぞれバックアップサーバ「1」とライブラリ装置「1」とテープ「1」として表記する。

【0038】

上記の処理において、2系統の経路が確保できなかった場合、バックアップマネージャ400のバックアップ処理部403は、前記バックアップ対象のバックアップ処理を失敗とし、確保した資源を解放して、バックアップ処理失敗をログに記録する（ステップ1180、1190）。更にユーザに通知しても良い。

【0039】

確保できた場合、バックアップマネージャ400のバックアップ処理部403は、ライブラリ装置「0」を制御して、テープ「0」へのデータ記録が可能な様に準備する（ステップ1090）。

【0040】

次いでバックアップマネージャ400のバックアップ処理部403は、バックアップサーバ「0」にバックアップ対象データ及びライブラリ装置「0」及びテープ「0」を通知し、バックアップサーバ「0」にバックアップ対象データのテープ「0」へのバックアップを指示する（ステップ1100）。

【0041】

指示を受けたバックアップサーバ「0」は対象データを記憶装置200から読み出し、ライブラリ装置「0」へ転送してテープ「0」へライトする。指示されたバックアップが正常に終了した場合、バックアップサーバ「0」はバックアップマネージャ400のバックアップ処理部403に正常終了を通知し、異常終了した場合は異常終了を通知する（ステップ1110）。

【0042】

前記と並行して同様に、バックアップマネージャ400のバックアップ処理部403は、ライブラリ装置「1」を準備し、バックアップサーバ「1」にバック

アップ対象データのテープ「1」へのバックアップを指示する。上記の処理と同様にバックアップサーバ「1」は指示されたバックアップを実行し、結果をバックアップマネージャ400のバックアップ処理部403に通知する（ステップ1120～1140）。

【0043】

バックアップマネージャ400のバックアップ処理部403は、バックアップサーバ「0」及び「1」から前記バックアップ結果を受領し、それぞれの内容を照らし合わせて上記のバックアップ処理の成功／失敗を判断する。前記バックアップ結果が全て失敗であれば、上記のバックアップ処理は失敗とする（ステップ1180、1190）。前記バックアップ結果の内少なくとも1つが成功であれば上記のバックアップ処理は成功とし、バックアップマネージャ400のバックアップ処理部403は、バックアップデータの位置を決定してバックアップデータ保存情報460を更新する（ステップ1160）。

【0044】

図9は本実施形態のバックアップデータ保存情報460の一例を示す図である。図9の対象はバックアップ対象のデータを示す情報であり、論理または物理ボリュームを識別する情報やファイル名（識別子）やデータベーステーブル名（識別子）等が指定される。開始日時はバックアップ処理を開始した日時を示す。終了日時はバックアップ処理を終了した日時を示す。データ日時はバックアップデータとしての日時を示す。ライブラリ装置番号及びテープ番号はバックアップデータを格納したライブラリ装置500及びテープ510を識別する番号であり、ライブラリ装置情報430でのライブラリ装置番号及びテープ情報440でのテープ番号に対応している。データ位置はバックアップデータのテープ上の位置を求める為の情報であり、例えばブロックアドレスや先頭からのオフセットのバイト数である。データサイズはバックアップデータのサイズであり、例えばブロック数やバイト数である。

【0045】

上記のバックアップ結果の1つのみが成功であった場合、バックアップマネージャ400のバックアップ処理部403は、バックアップデータの格納が成功し

たライブラリ装置 5 0 0 及びテープ 5 1 0 の番号をバックアップデータ保存情報 4 6 0 に記録する。2 つ以上が成功であった場合は、バックアップマネージャ 4 0 0 のバックアップ処理部 4 0 3 は、バックアップデータの格納が成功したライブラリ装置 5 0 0 及びテープ 5 1 0 の組の内、いずれか 1 組（または複数組）の番号をバックアップデータ保存情報 4 6 0 に記録する。バックアップデータのテープ上の位置もあわせて記録する。

【 0 0 4 6 】

バックアップマネージャ 4 0 0 のバックアップ処理部 4 0 3 は、バックアップデータ保存情報 4 6 0 の各テープ 5 1 0 に対応する内容の全てまたは一部を当該テープに保存する（ステップ 1 1 7 0）。バックアップマネージャ 4 0 0 のバックアップ処理部 4 0 3 は、必要に応じてテープ 5 1 0 から前記情報を収集することができるものとする。

【 0 0 4 7 】

バックアップマネージャ 4 0 0 のバックアップ処理部 4 0 3 は、バックアップ処理の為に使用中に設定した、バックアップサーバ情報 4 2 0 とライブラリ装置情報 4 3 0 とテープ情報 4 4 0 と FC スイッチ情報 4 5 0 を使用可能に設定し、すなわちバックアップ処理の為に確保した資源を解放してバックアップ処理を終了する（ステップ 1 1 9 0）。

【 0 0 4 8 】

図 1 0 は本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 が行うリストア処理の処理手順を示すフローチャートである。装置障害や運用障害により記憶装置 2 0 0 に格納されていたデータが失われた場合等に、ユーザはバックアップマネージャ 4 0 0 のリストア処理部 4 0 4 にバックアップデータの保存状況を問い合わせる（ステップ 2 0 0 0）。

【 0 0 4 9 】

問い合わせを受けたバックアップマネージャ 4 0 0 のリストア処理部 4 0 4 は、バックアップデータ保存情報 4 6 0 を用いて、保存してあるデータをユーザに示す（ステップ 2 0 1 0）。

【 0 0 5 0 】

ユーザはリストアしたいデータを選択し、選択したリストア対象データとリストア先（記憶装置 2 0 0 の記憶領域上の位置）を指定してバックアップマネージャ 4 0 0 のリストア処理部 4 0 4 にリストアを指示する（ステップ 2 0 2 0）。

【 0 0 5 1 】

指示を受けたバックアップマネージャ 4 0 0 のリストア処理部 4 0 4 は、バックアップデータ保存情報 4 6 0 を用いて、リストア対象データを格納しているライブラリ装置 5 0 0、テープ 5 1 0 及びテープ 5 1 0 上の位置を特定し、ライブラリ装置情報 4 3 0 とテープ情報 4 4 0 を参照して、前記のライブラリ装置 5 0 0 及びテープ 5 1 0 が使用可能であることを確認して前記ライブラリ装置 5 0 0 及びテープ 5 1 0 を使用中に設定する（ステップ 2 0 3 0）。

【 0 0 5 2 】

更にバックアップマネージャ 4 0 0 のリストア処理部 4 0 4 は、バックアップサーバ情報 4 2 0 を用いて状態が使用可能なバックアップサーバ 3 0 0 からリストア処理に使用するバックアップサーバ 3 0 0 を選択し、選んだバックアップサーバ 3 0 0 についてバックアップサーバ情報 4 2 0 を使用中に設定する（ステップ 2 0 4 0）。また前記のライブラリ装置 5 0 0 と選択したバックアップサーバ 3 0 0 と記憶装置 2 0 0 との経路を形成する FC スイッチ 6 0 0 を選択し、その FC スイッチ 6 0 0 が使用中の状態であることを FC スイッチ情報 4 5 0 に設定する（ステップ 2 0 5 0）。

【 0 0 5 3 】

次にバックアップマネージャ 4 0 0 のリストア処理部 4 0 4 は、前記ライブラリ装置 5 0 0 を制御して、前記テープ 5 1 0 からリストア対象データが取得できる様に準備する（ステップ 2 0 6 0）。

【 0 0 5 4 】

次にバックアップマネージャ 4 0 0 のリストア処理部 4 0 4 は、選択したバックアップサーバ 3 0 0 に、前記のライブラリ装置 5 0 0 とテープ 5 1 0 とリストア対象データとそのテープ上の位置とリストア先を通知して、リストア対象データのリストアを指示する（ステップ 2 0 7 0）。

【 0 0 5 5 】

指示を受領したバックアップサーバ 3 0 0 は、対象データを前記ライブラリ装置 5 0 0 のテープ 5 1 0 から読み出し、記憶装置 2 0 0 上の指定されたリストア先へリストアする（ステップ 2 0 8 0）。

【 0 0 5 6 】

指示されたリストアが正常に終了した場合、バックアップサーバ 3 0 0 はバックアップマネージャ 4 0 0 のリストア処理部 4 0 4 に正常終了を通知し、異常終了した場合は異常終了を通知する（ステップ 2 0 9 0）。

【 0 0 5 7 】

バックアップマネージャ 4 0 0 のリストア処理部 4 0 4 は、前記通知が正常終了の場合はリストア処理の成功を、異常終了の場合はリストア処理の失敗を、ログに記録するとともにユーザに通知する（ステップ 2 1 0 0）。

【 0 0 5 8 】

バックアップマネージャ 4 0 0 のリストア処理部 4 0 4 は、リストア処理の為に使用中に設定した各種情報を使用可能に設定し、すなわちリストア処理の為に確保した資源を解放してリストア処理を終了する（ステップ 2 1 1 0）。

【 0 0 5 9 】

前記の様に本実施形態のバックアップ処理システムでは、ホスト 1 0 0 の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な資源及び経路をその状態に応じて動的に複数系統分確保し、その複数系統により複数のバックアップ処理を並列に行うので、その複数のバックアップ処理のいずれかに障害が発生した場合でも、バックアップ処理に必要な時間の増加を回避し、バックアップ処理を既定の時間内で完了させることができる。

【 0 0 6 0 】

上に説明したバックアップ処理では複数のバックアップサーバ 3 0 0 でバックアップを並列に実行したが、図 1 1 及び図 1 2 で以下に説明するバックアップ処理では、バックアップの為にデータコピーを実行するコピー装置 6 1 0 を障害時に切り替える。

【 0 0 6 1 】

図 1 1 は本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 が行うバックアップ処理

の処理手順を示すフローチャートである。

図 1 2 は本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 が行うバックアップ処理の続きを示す図である。上記の処理と同様にバックアップ処理を開始したバックアップマネージャ 4 0 0 の資源選択処理部 4 0 1 は、コピー装置情報 4 7 0 を用いて、状態が使用可能なコピー装置 6 1 0 の中から当該バックアップ処理で使用するコピー装置 6 1 0 を選択してコピー装置情報 4 7 0 を設定する（ステップ 3 0 0 0）。

【 0 0 6 2 】

以下、選択したコピー装置 6 1 0 をコピー装置「0」と表記する。バックアップマネージャ 4 0 0 が行うコピー装置「0」の選択やコピー装置情報 4 7 0 に対する設定は、上に説明したバックアップ処理でバックアップサーバ 3 0 0 及びバックアップサーバ情報 4 2 0 に対して行ったものと同様である。

【 0 0 6 3 】

図 1 3 は本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 が保持するコピー装置情報 4 7 0 の一例を示す図である。図 1 3 のコピー装置番号はコピー装置 6 1 0 を識別する番号である。コピー装置名はコピー装置 6 1 0 を識別する名前（識別子）である。状態、処理番号、ストリーム番号についてはバックアップサーバ情報 4 2 0 と同様である。

【 0 0 6 4 】

更にバックアップマネージャ 4 0 0 は、上に説明した処理と同様に、ライブラリ装置「0」、テープ「0」、コピー装置「1」、ライブラリ装置「1」、テープ「1」及び FC スイッチ 6 0 0 を選択し、各種情報を設定して確保する（ステップ 3 0 1 0）。2 系統以上の経路が確保できなかった場合は上記の処理と同様にバックアップ処理を失敗とし（ステップ 3 1 6 0）、バックアップ処理の為に確保した資源を解放する（ステップ 3 1 7 0）。

【 0 0 6 5 】

次にバックアップマネージャ 4 0 0 のバックアップ処理部 4 0 3 は、ライブラリ装置「0」及びライブラリ装置「1」を制御して、テープ「0」及びテープ「1」へのデータ記録が可能な様に準備する（ステップ 3 0 3 0、3 0 4 0）。

【 0 0 6 6 】

次いでバックアップマネージャ 4 0 0 のバックアップ処理部 4 0 3 は、コピー装置「0」にライブラリ装置「0」のテープ「0」へのバックアップ対象データのバックアップ（コピー）を指示する（ステップ 3 0 5 0）。このコピー指示を行うバックアップ指示コマンドの仕様の例としては、SCSI (Small Computer System Interface) に規定されている EXTENDED COPY コマンドがある。EXTENDED COPY コマンドでは、コピー元デバイス、コピー先デバイス、コピー元領域アドレス、コピー先領域アドレス、コピー長等をパラメータとして指定してコピーを指示することができる。

【 0 0 6 7 】

バックアップマネージャ 4 0 0 のバックアップ処理部 4 0 3 は、バックアップ対象データのコピーを、複数の EXTENDED COPY コマンドで複数回のコピーに分割して行わせる。例えば対象データが 1 0 0 MB の大きさである場合、1 0 個のコマンドでコピー長を各 1 0 MB として、コピーを 1 0 回に分けて行わせる。コピーを分割することによって障害処理におけるコマンド単位の細かい粒度を実現することができ、以下に説明する様に障害発生への速やかな障害処理の実行とバックアップ処理の継続を実現できる。

【 0 0 6 8 】

コピー装置「0」は指示されたコピーを実行し、コピーが正常に終了した場合は正常終了を、異常終了した場合は異常終了をバックアップマネージャ 4 0 0 のバックアップ処理部 4 0 3 に報告する（ステップ 3 0 6 0）。

【 0 0 6 9 】

正常終了の報告を受けたバックアップマネージャ 4 0 0 のバックアップ処理部 4 0 3 は、正常にコピーが終了した分のデータについてバックアップデータ保存情報 4 6 0 にライブラリ装置「0」及びテープ「0」及びテープ上のデータ位置を記録し（ステップ 3 0 8 0）、まだコピーしていないデータがある場合は次のコピー指示コマンドをコピー装置「0」に発行する（ステップ 3 0 9 0）。バックアップ対象データのコピーが全て終了した場合は、バックアップ処理は成功とし（ステップ 3 1 5 0）、バックアップ処理の為に確保した資源を解放する（ス

テップ3170)。

【0070】

コピー装置「0」からコピーの異常終了の報告を受けた場合、またはコピー装置「0」からの報告が既定の時間無くタイムアウトした場合、バックアップマネージャ400のバックアップ処理部403は、このコピーが正常に終了しなかったデータについて、コピー装置「1」にライブラリ装置「1」のテープ「1」へのコピー指示コマンドを発行する(ステップ3100)。

コピー装置「1」は指示されたコピーを実行して結果を上記と同様にバックアップマネージャ400のバックアップ処理部403に報告する(ステップ3110)。

【0071】

正常終了の報告を受けたバックアップマネージャ400のバックアップ処理部403は、正常にコピーが終了した分のデータについてバックアップデータ保存情報460にライブラリ装置「1」及びテープ「1」及びテープ上のデータ位置を記録し(ステップ3130)、まだコピーしていないデータがある場合は次のコピー指示コマンドをコピー装置「1」に発行する(ステップ3140)。

【0072】

バックアップ対象データのコピーが全て終了した場合は、バックアップ処理は成功とし(ステップ3150)、バックアップ処理の為に確保した資源を解放する(ステップ3170)。コピー装置「1」からコピーの異常終了の報告を受けた場合、またはタイムアウトした場合はバックアップ処理を失敗とし(ステップ3160)、バックアップ処理の為に確保した資源を解放する(ステップ3170)。

【0073】

上で説明したバックアップの切り替えが発生した場合は、バックアップデータは複数に分割されて異なるライブラリ装置500及びテープ510に格納され、バックアップデータのどれだけの部分がどこに格納されたかはバックアップデータ保存情報460に各々記録されて管理される。すなわちバックアップデータ保存情報460はあるバックアップ対象データのバックアップデータに対して複数

の保存場所のエントリを持つ場合がありうる。

【 0 0 7 4 】

上記のリストア処理で説明した様にバックアップマネージャ 4 0 0 がデータのリストアを行う際は、バックアップデータ保存情報 4 6 0 を用いてリストア可能なデータの提示とリストア対象データの格納位置を求めるが、前述の場合の様にバックアップデータ（リストア対象データ）が分割して格納されている場合は、バックアップマネージャ 4 0 0 のリストア処理部 4 0 4 は、バックアップデータ保存情報 4 6 0 を用いて各格納場所（ライブラリ装置 5 0 0 のテープ 5 1 0）を求め、順次、確保、バックアップサーバ 3 0 0 またはコピー装置 6 1 0 へのリストア指示、解放を行って、全リストア対象データのリストア処理を行う。

【 0 0 7 5 】

前記の様に本実施形態のバックアップ処理システムでは、ホスト 1 0 0 の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な資源及び経路をその状態に応じて動的に複数系統分確保し、その一つの系統によるバックアップ処理で障害が発生した場合に他の系統でバックアップ処理を続行するので、バックアップ処理に必要な時間の増加を回避し、バックアップ処理を既定の時間内で完了させることができる。

【 0 0 7 6 】

上記のバックアップ処理において、バックアップ処理は、ユーザの指示に基づきバックアップ処理情報 4 1 0 に設定された日時に従って開始される。またユーザがバックアップ処理の開始を指示することもありうる。

【 0 0 7 7 】

また F C スイッチ 6 0 0 が、F C スイッチ 6 0 0 の有する複数ポートをグループ化してグループ内のみでのアクセス及び転送を許可するゾーニング機能を有し、上記のバックアップ処理及びリストア処理で説明している資源（経路）の選択及び確保において、バックアップマネージャ 4 0 0 がネットワーク 8 0 0 を介して F C スイッチ 6 0 0 を設定し、選択した経路を独立した経路としてゾーニングし、バックアップ処理またはリストア処理でのデータ転送が、他の計算機による他の処理の転送に影響を与えず、他の転送から影響を受けない様に処理を行って

も良い。

【 0 0 7 8 】

また上に説明した2つのバックアップ処理ではいずれも2系統の資源（経路）を確保して処理を行っているが、更に耐障害性を高める為に3系統以上の経路を用いて処理しても良い。

【 0 0 7 9 】

上記のバックアップ処理及びリストア処理において、バックアップ対象やリストア対象がファイルやデータベーステーブルである場合、バックアップマネージャ400やバックアップサーバ300はファイルシステムのファイル管理情報やデータベースの管理情報を解釈する手段を有するものとする。

【 0 0 8 0 】

また上記のバックアップ処理の方法は、記憶装置200で対象データのコピー（スナップショット）を作成して、前記コピーに対してバックアップを取得する場合においても適用できる。

【 0 0 8 1 】

上記の説明では、ホスト100とバックアップサーバ300とバックアップマネージャ400を異なる計算機としているが、これらの計算機が備える手段及び機能を1つまたは複数の計算機が兼ね備え、上に説明した処理と同様にバックアップ処理を実現しても良い。

【 0 0 8 2 】

上記の前者のバックアップ処理の説明では、バックアップマネージャ400が各種情報を管理し、バックアップサーバ300を用いてバックアップ処理を行っているが、他の構成の例として、各バックアップサーバ300が前記情報を、内容が各バックアップサーバ300上で同一内容となる様に同期を取りつつ管理して、上記の説明でバックアップマネージャ400が行っていた処理をバックアップサーバ300が行ってバックアップ処理を実現しても良い。

【 0 0 8 3 】

また後者のバックアップ処理の説明では、EXTENDED COPYコマンドの異常終了を契機として経路の切り替えを行っているが、他の転送指示方法を用いて、例え

ば記憶装置 2 0 0 のブロックやトラックやシリンダを単位とするデータ転送の異常終了を契機として経路の切り替えを行っても良い。

【 0 0 8 4 】

更に、上記の説明ではバックアップデータの格納場所をライブラリ装置 5 0 0 のテープ 5 1 0 としているが、例えば単体の磁気ディスク装置や R A I D 構成をとる制御装置付磁気ディスク装置等の他の記憶装置であっても良い。

【 0 0 8 5 】

以上説明した様に本実施形態のバックアップ処理システムによれば、計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な資源及び経路を動的に複数系統分確保してバックアップ処理を行うので、バックアップ処理中に障害が発生してもバックアップ処理に必要な時間の増加を抑えることが可能である。

【 0 0 8 6 】

【発明の効果】

本発明によれば計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な資源及び経路を動的に複数系統分確保してバックアップ処理を行うので、バックアップ処理中に障害が発生してもバックアップ処理に必要な時間の増加を抑えることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態のバックアップ処理システムの概略構成を示す図である。

【図 2】

本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 が保持するバックアップ処理情報 4 1 0 の一例を示す図である。

【図 3】

本実施形態のバックアップサーバ情報 4 2 0 の一例を示す図である。

【図 4】

本実施形態のライブラリ装置情報 4 3 0 の一例を示す図である。

【図 5】

本実施形態の各ライブラリ装置が保有するテープに関するテープ情報 4 4 0 の

一例を示す図である。

【図 6】

本実施形態の FC スイッチ 情報 4 5 0 の一例を示す図である。

【図 7】

本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 が行うバックアップ処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 8】

本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 が行うバックアップ処理の続きを示す図である。

【図 9】

本実施形態のバックアップデータ保存情報 4 6 0 の一例を示す図である。

【図 1 0】

本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 が行うリストア処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 1】

本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 が行うバックアップ処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 2】

本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 が行うバックアップ処理の続きを示す図である。

【図 1 3】

本実施形態のバックアップマネージャ 4 0 0 が保持するコピー装置情報 4 7 0 の一例を示す図である。

【符号の説明】

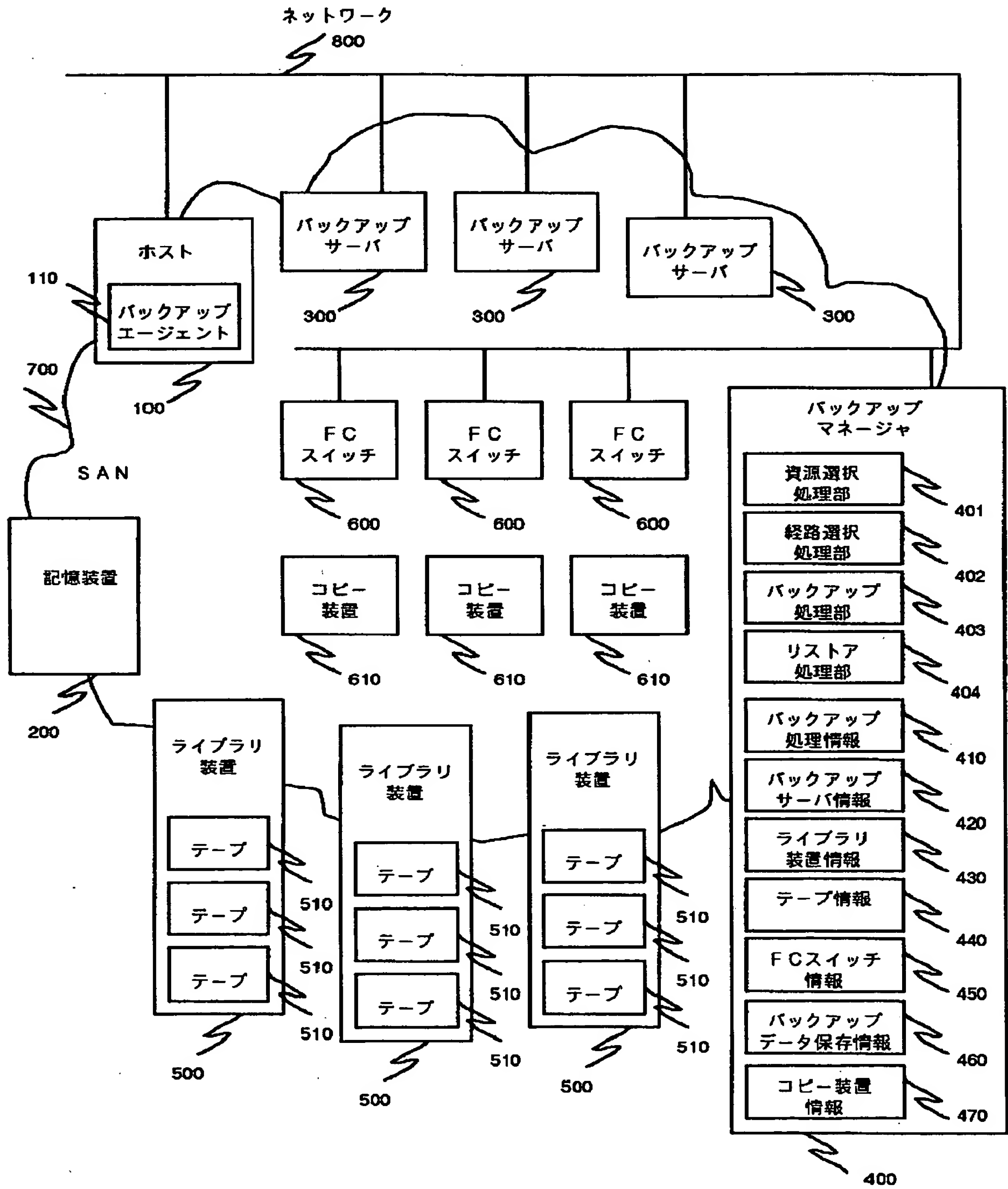
1 0 0 … ホスト、 1 1 0 … バックアップエージェント、 2 0 0 … 記憶装置、 3 0 0 … バックアップサーバ、 4 0 0 … バックアップマネージャ、 4 1 0 … バックアップ処理情報、 4 2 0 … バックアップサーバ情報、 4 3 0 … ライブラリ装置情報、 4 4 0 … テープ情報、 4 5 0 … FC スイッチ情報、 4 6 0 … バックアップデータ保存情報、 4 7 0 … コピー装置情報、 5 0 0 … ライブラリ装置、 5 1 0 … テ

ープ、600…FCスイッチ、610…コピー装置、700…SAN、800…
ネットワーク、401…資源選択処理部、402…経路選択処理部、403…バ
ックアップ処理部、404…リストア処理部。

【書類名】 図面

【図 1】

図 1



【図 2】

図 2

410

処理番号	日時	対象
0	10/10/00 22:00	X:
1	10/10/00 22:30	/pictures
2	10/10/00 23:00	/movies

【図 3】

図 3

420

サーバ番号	サーバ名	状態	処理番号	ストリーム番号
0	A	使用可	—	—
1	B	使用中	0	1
2	C	使用不可	—	—

【図 4】

図 4

430

ライブラリ装置番号	ライブラリ装置名	状態	処理番号	ストリーム番号
0	A	使用可	—	—
1	B	使用中	0	1
2	C	使用不可	—	—

【図 5】

図 5

440

テープ番号	状態	処理番号	ストリーム番号
0	使用可	—	—
1	使用中	0	1
2	使用不可	—	—

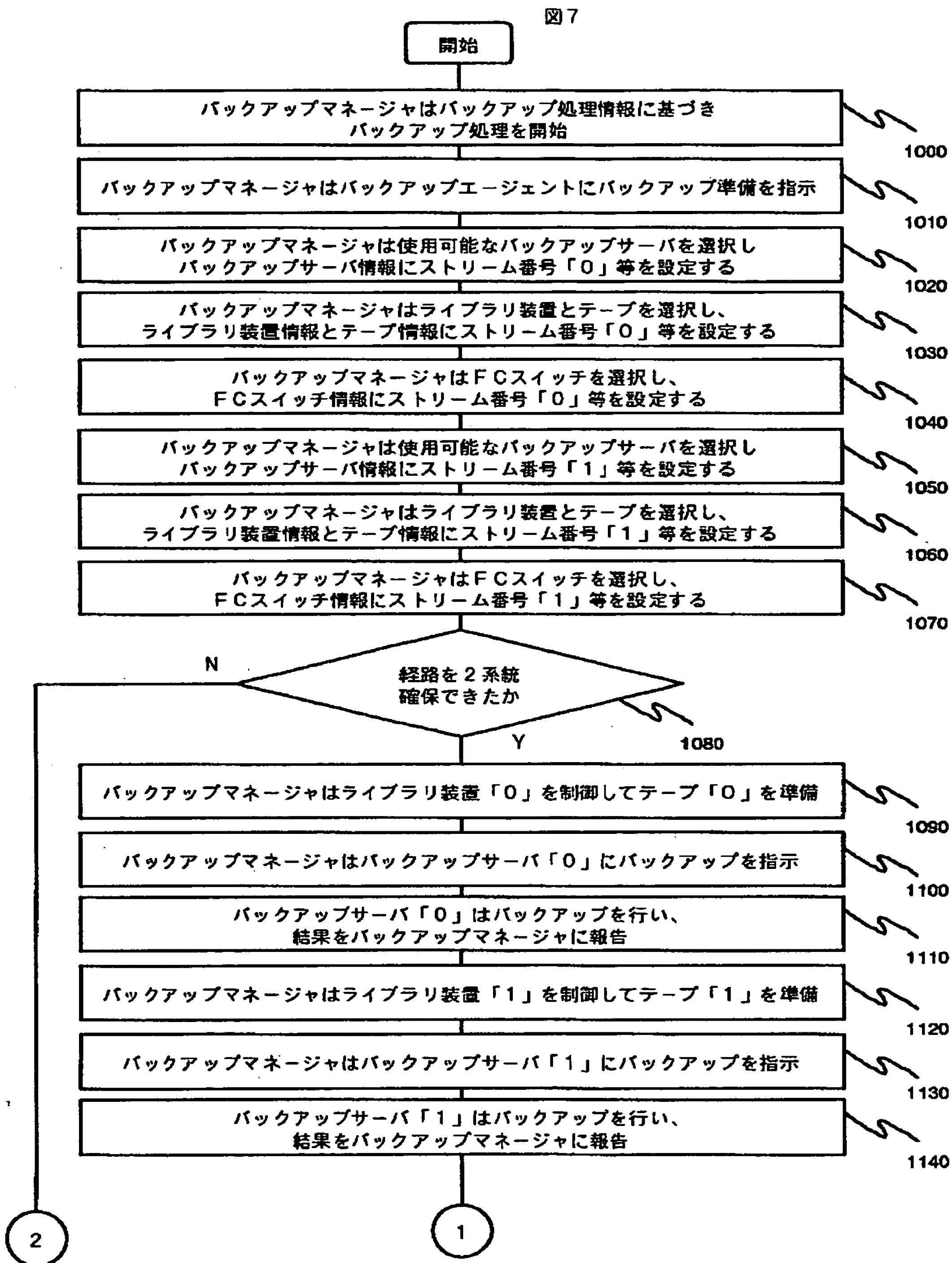
【図 6】

図 6

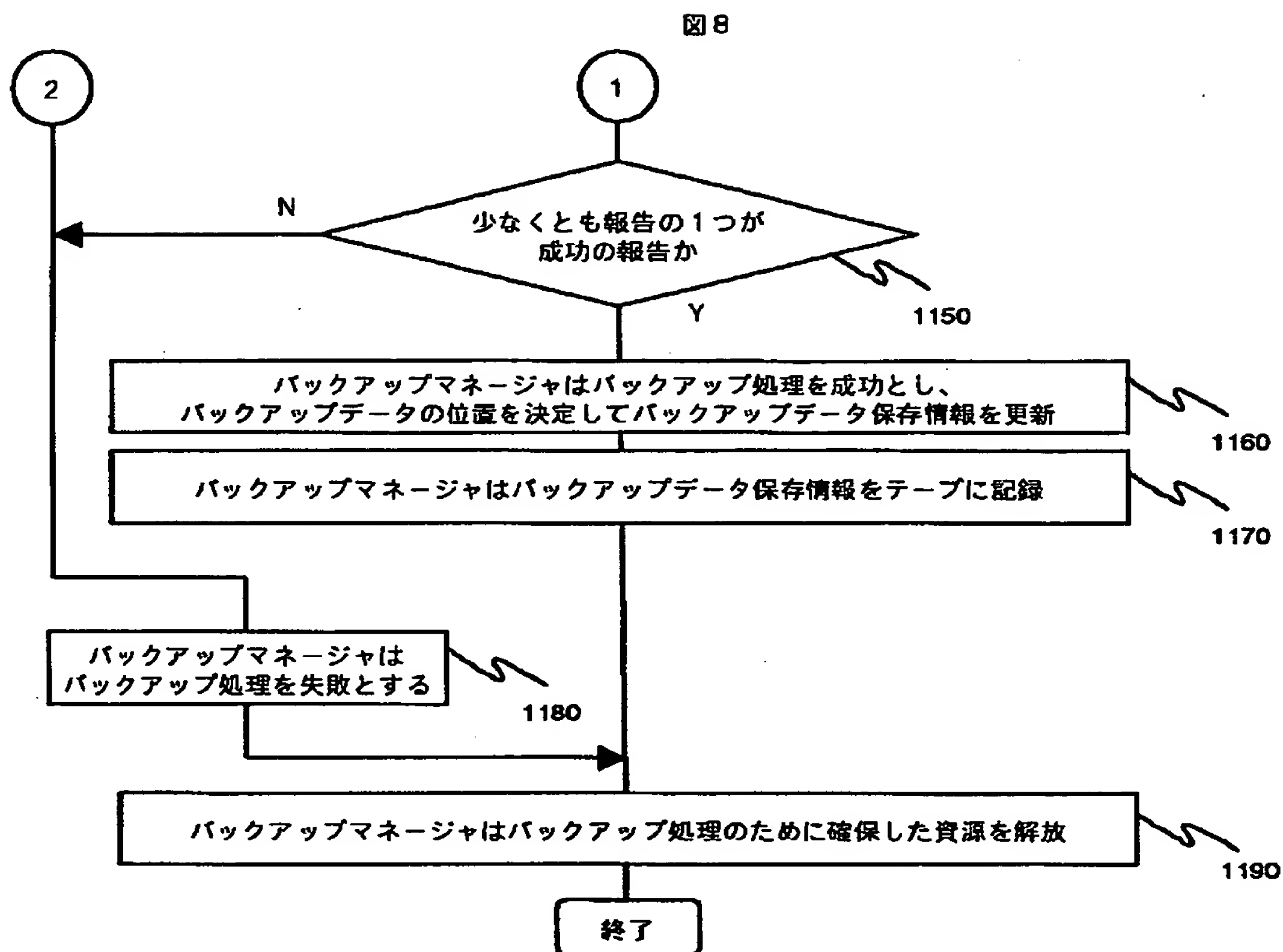
450

FCスイッチ番号	FCスイッチ名	状態	処理番号	ストリーム番号
0	A	使用可	—	—
1	B	使用中	0	1
2	C	使用不可	—	—

【図 7】



【図 8】



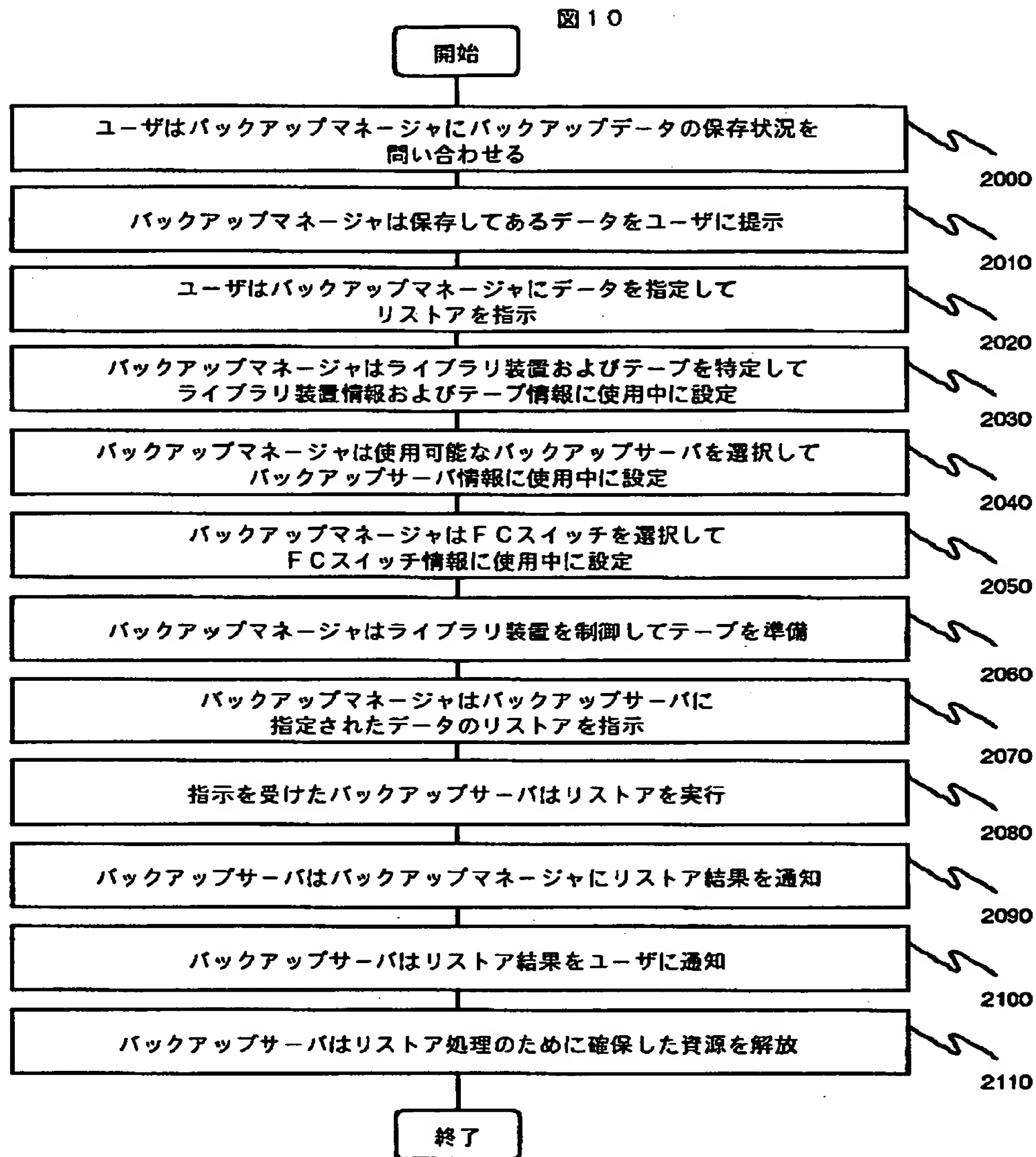
【図 9】

図 9

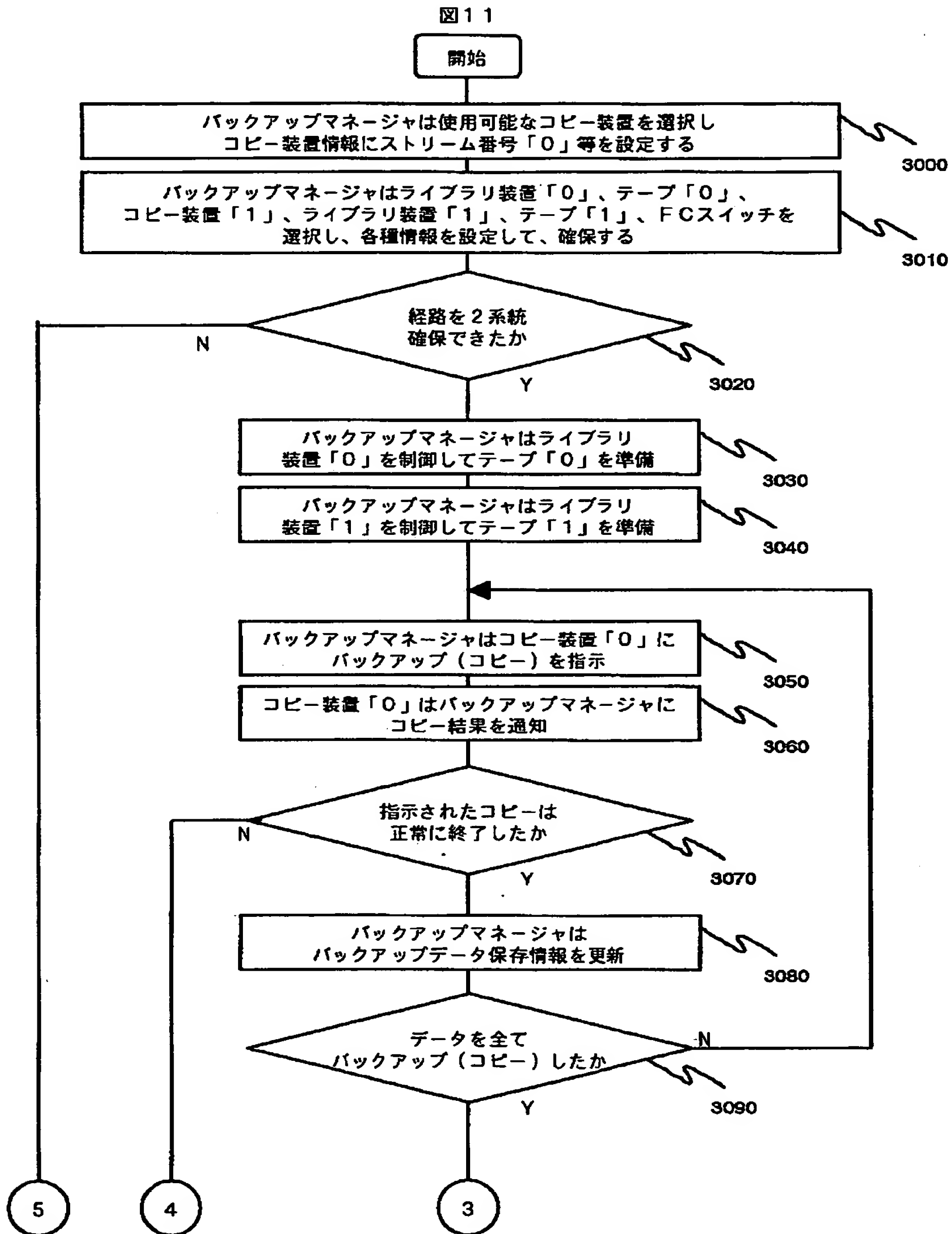
460

対象	開始日時	終了日時	データ日時	ライブラリ 装置番号	テーブル 番号	データ 位置	データ サイズ
X:	10/10/00 22:00	10/10/00 22:29	10/10/00 22:00	1	1	0	60000
/pictures	10/10/00 22:30	10/10/00 22:59	10/10/00 22:15	2	2	10000	20000
/movies	10/10/00 23:00	10/10/00 23:59	10/10/00 22:55	4	5	40000	50000
				6	7	30000	1000

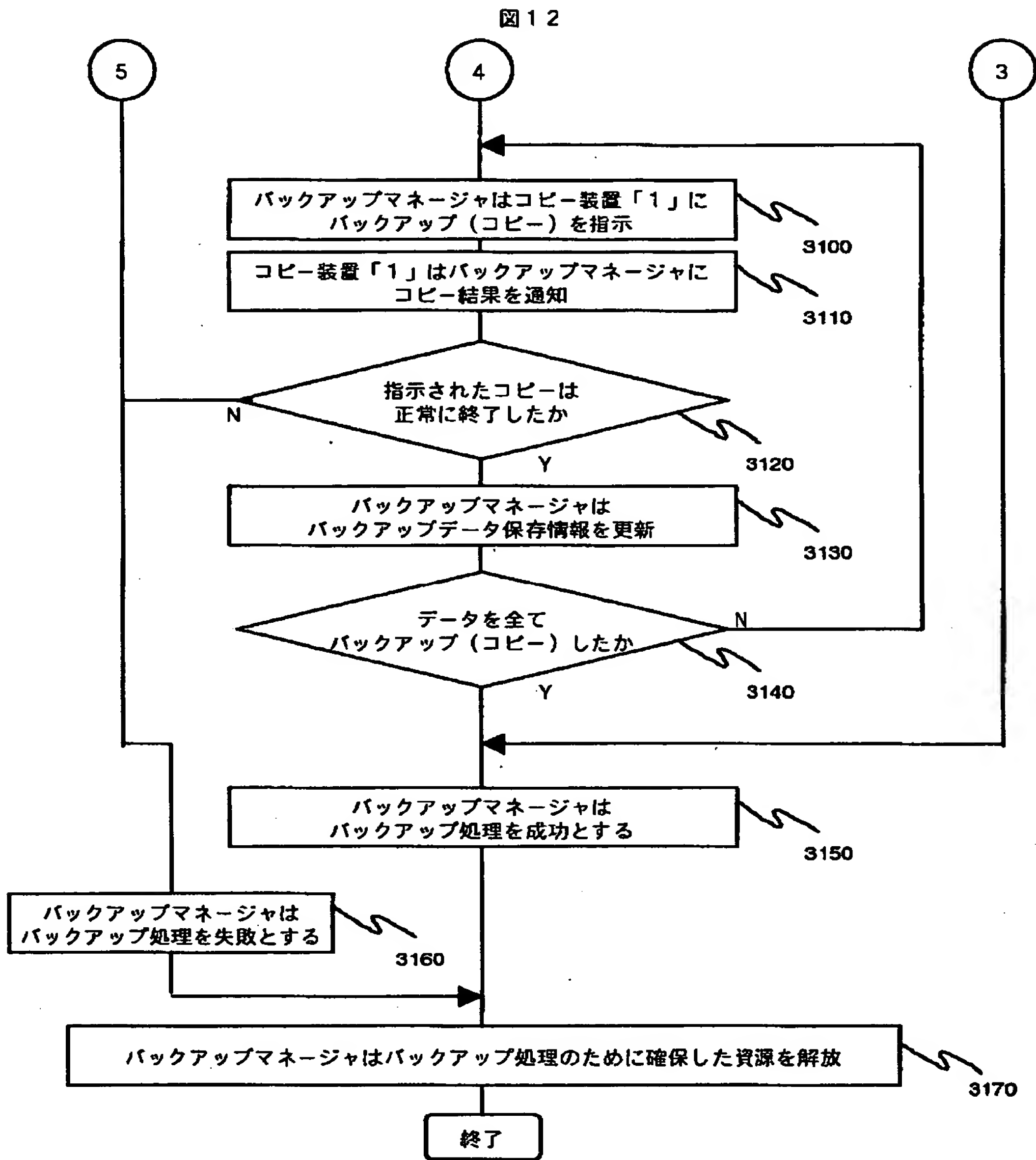
【図 1 0】



【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】

図 1 3

470

コピー装置番号	コピー装置名	状態	処理番号	ストリーム番号
0	A	使用可	—	—
1	B	使用中	0	1
2	C	使用不可	—	—

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バックアップ処理中に障害が発生してもバックアップ処理に必要な時間の増加を抑えることが可能な技術を提供する。

【解決手段】 計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップするバックアップ処理方法において、計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な複数の資源の中からその状態が使用可能であることを示している資源を選択するステップと、前記選択された資源間の経路を形成する為の複数のスイッチ装置の中からその状態が使用可能であることを示しているスイッチ装置を選択するステップと、前記選択により、当該計算機の情報処理で用いられるデータをバックアップする為に必要な資源及び経路が複数系統分確保された場合に、前記確保された資源及び経路を用いてバックアップ処理を行うステップとを有するものである。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 0 9 5 7 8 9
受付番号	5 0 1 0 0 4 6 0 1 1 3
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 3 年 3 月 3 0 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 3月29日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
氏 名	株式会社日立製作所